



УДК 69.059.3

REASONS CAUSING THE NEED FOR STRENGTHENING FUNDAMENTALS AND FOUNDATIONS DURING RECONSTRUCTION ПРИЧИНИ, ЩО ВИКЛИКАЮТЬ НЕОБХІДНІСТЬ ЗМІЦНЕННЯ ОСНОВ І ФУНДАМЕНТІВ ПІД ЧАС РЕКОНСТРУКЦІЇ

Yakymenko O.V. / Якименко О.В.

с.е.с., аs.prof. / к.е.н., доц.

ORCID: 0000-000 3-0909-267X

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv,
Kharkiv, Marshal Bazhanov 17, 61002Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова,
м. Харків, Маршала Бажанова 17, 61002

Анотація. В роботі розглядається вибір способу зміцнення основ і фундаментів, організація та технологія виконання робіт; можливе погіршення умов роботи і виникнення деформацій через вимивання, винесення і розрідження ґрунтів у разі протікання підземних комунікацій; обстеження фундаментів під час реконструкції будівель та споруд; своєчасне встановлення причин та ступеня небезпеки дефектів та руйнувань конструкцій.

Ключові слова: основи та фундаменти, реконструкція, капітальний ремонт, характеристики ґрунтів, інженерно-геологічні дослідження.

Вступ.

Під час реконструкції та капітальному ремонті будівель і споруд, надбудові додаткових поверхів, прокладанні підземних комунікацій, зведенні нових фундаментів біля існуючих будівель, а також у разі неприпустимого осідання, що розвивається в часі, виникає необхідність в оцінці забезпечення фундаментами подальшої нормальної експлуатації споруд, а у відповідних випадках – у зміцнення фундаментів та його основ.

Вибір способу зміцнення основ і фундаментів, організація та технологія виконання робіт з посилення багато в чому залежить від причин, що викликають необхідність зміцнення.

Основний текст

Основними причинами зміцнення основ і фундаментів є:

1. Реконструкція будівель і споруд в більшості випадків пов'язана з підвищенням навантажень. Збільшення навантаження на фундаменти і ґрунти основ відбувається в результаті змінення технологічних навантажень, у разі надбудови будівель, змінення конструктивного рішення, що виникають під час реконструкції. В результаті збільшення навантажень тиск під подошву фундаменту може збільшити розрахункову протидію ґрунту основ, а також несучу здатність тіла фундаменту. Зміцнення фундаменту здійснюється в тому випадку, якщо відсутній резерв несучої здатності ґрунту основ або міцності матеріалу фундаменту.

2. Наявність великого фізичного розміру і, як наслідки цього, руйнування фундаментів. Основними причинами руйнування тіла фундаментів є: корозія матеріалу фундаментів під впливом агресивної середовища, порушення режиму експлуатації технологічного обладнання, динамічний вплив обладнання, перевантаження фундаментів, неякісне виконання фундаментів. У разі



замочування фундаментів ґрунтовими водами, особливо агресивними, протікають активні корозійні процеси, в результаті яких в матеріалі фундаменту з'являються тріщини, сколи, зломи, вилуговування розчинів із швів, оголення та активна корозія арматури. Руйнування фундаментів також сприяє відсутності відмостки, змінне промерзання і відтавання вологи в тілі фундаменту.

3. Погіршення характеристик ґрунтів основ, пов'язане зі зволоженням ґрунту (аварійні витoki з комунікацій, зміна гідрогеологічних умов майданчика), динамічними та сейсмічними впливами, що призводить до появи неприпустимих деформацій у конструкціях.

4. Будівництво новозведених будівель і споруд поруч із існуючими. Під час цього відбувається: додаткове ущільнення ґрунту в основі; розвиток негативного тертя, що діє на палі; проморожування ґрунту під фундаментом; вимивання ґрунту з-під фундаменту; зміщення шпунта у бік котловану; випирання ґрунту в бік котловану, що відривається; ущільнення незв'язного ґрунту динамічними впливами (у разі забивання паль, шпунта, подрібнення мерзлого ґрунту або старих фундаментів).

Чим важча споруда, що зводиться, чим ближче вона розташована до існуючої будівлі і чим більша стисливість ґрунтів, тим більше осідання.

5. Помилки, допущені під час інженерно-геологічних досліджень, проектуванні, будівництві та експлуатації будівель.

Під час інженерно-геологічних досліджень можуть бути допущені помилки, пов'язані з неточностями визначення фізико-механічних і міцнісних характеристик ґрунтів, з недостатньою кількістю геологічних виробок, з використанням передумов, що ґрунти під фундаментами під час експлуатації будуть залишатися такими ж, якими вони були під час виконання розвідувальних робіт. Іноді інженерно-геологічні дослідження проводяться набагато раніше будівництва і за час до початку виконання робіт з низки причин умови можуть значно змінитися.

Під час проектування помилки виникають через некоректно виконані інженерно-геологічні дослідження, недотримання правил проектування в особливих умовах будівництва, неповного обліку впливу експлуатаційних факторів. До поширених конструктивних помилок відносяться:

- збереження в основі насипних ґрунтів, здатних з часом значно ущільнюватися і призводити до розвитку наднормативних деформацій;
- недотримання встановленої глибини закладення фундаментів, що виключає можливість промерзання пучинних ґрунтів під подошвою;
- розташування знову запроєктованих фундаментів під стовпи та колони в безпосередній близькості від існуючих фундаментів стін без улаштування додаткових конструктивних заходів, спрямованих на запобігання ґрунтам під подошвою існуючих фундаментів від впливу додаткового тиску;
- влаштування знову запроєктованих фундаментів у випадках безпосереднього примикання їх до існуючих, з глибиною закладення нижче подошви останніх;
- збільшення висоти підвальних приміщень за рахунок виїмки ґрунту, що в ряді випадків призводить до значного скорочення глибини закладання



- підосви фундаментів з боку підвалу;
- перерозподіл навантажень на фундаменти без урахування їхньої дійсної несучої здатності;
- влаштування прибудов або збільшення їхньої поверховості без достатніх даних щодо ґрунтів підвалин.

Під час будівництва до помилок належать різні порушення зведення фундаментів: тривалий простій відкритих котлованів, у результаті якого ґрунти піддаються впливам (промерзання, відтавання, набухання, розм'якшення тощо), що погіршує властивості ґрунтів; порушення структури ґрунтів під динамічним впливом працюючих механізмів, що особливо небезпечно для водонасичених пилуватих ґрунтів; засипання пазух котлованів водопроникними ґрунтами; неточності у разі розбивання фундаментів та їхня невідповідність проєктним розмірам; застосування бетонів зниженої порівняно з проєктом марки; довільне замінення конструкцій та матеріалів; неякісне виконання стиків та сполучення.

Під час експлуатації можливе погіршення умов роботи і виникнення деформацій через вимивання, винесення і розрідження ґрунтів у разі протікання підземних комунікацій; систематичного замочування ґрунтів і фундаментів через незадовільний стан вимощення, тротуарів по периметру будівлі, несправного стану водостічних труб.

Наявність зазначених і подібних до них помилок призводить в подальшому до необхідності посилення основ або фундаментів.

Однією з основних причин появи та розвитку наднормативних деформацій фундаментів є змінення властивостей основ та їхня недостатня несуча здатність. Найчастіше змінення властивостей ґрунтів буває пов'язане зі зміненням їхнього вологісного режиму. Змінення гідрогеологічних умов відбувається через інтенсивну забудову території, що порушує умови поверхневого стоку; збільшення площ асфальтових та інших покриттів, у разі яких у зв'язку зі зміненням теплового режиму відбувається конденсація та скупчення вологи в ґрунтах; виток води з комунікацій (системи водопостачання та водовідведення). Як показує досвід експлуатації, часті випадки нерівномірних деформацій житлових і громадських будівель, що відбулися через замочування основ поверхневими водами. Змінення гідрогеологічного режиму викликає суттєве змінення міцнісних і деформаційних властивостей ґрунтів. До того ж особливо небезпечно замочування основ, складених структурно-нестійкими ґрунтами.

Проєктні рішення щодо посилення основ і фундаментів повинні бути прийняті після ретельного обстеження будівлі, що реконструюється.

Загальні принципи обстеження будівельних конструкцій переважно однакові для всіх будівель. Обстеження проводиться поетапно і включає:

- 1) підготовчі роботи (загальне ознайомлення з об'єктом, вивчення технічної документації, складання програми обстеження);
- 2) натурний огляд конструкцій (загальний огляд конструкцій, обміри елементів та вузлів, встановлення геометричної схеми шляхом геодезичної зйомки положень конструкцій, виявлення дефектів та пошкоджень візуальним оглядом та за допомогою інструментів та



- приладів);
- 3) встановлення характеру та величини діючих навантажень та впливів (у разі відсутності та встановлення технологічних навантажень, визначення атмосферних навантажень, виявлення характеру та ступеня агресивності впливів на конструкції середовища приміщень, а також природно-кліматичних факторів);
 - 4) оцінку фізико-механічних характеристик матеріалів конструкцій (виявлення на основі проектної та виконавчої документації характеристик матеріалу, визначення механічних характеристик матеріалів неруйнівними методами, відбір, у разі потреби, зразків з обстежуваних конструкцій та випробування їх у лабораторних умовах);
 - 5) встановлення фактичної розрахункової схеми (виявлення з урахуванням проектної документації прийнятої під час проектування розрахункової схеми, встановлення реальної роботи конструкцій);
 - 6) виконання перевірочних розрахунків (визначення зусиль в обстежуваних елементах, зіставлення отриманих розрахункових зусиль у конструкціях з їхньою фактичною несучою здатністю);
 - 7) аналіз результатів обстеження та складання технічного висновку (загальний аналіз результатів обстеження, формулювання висновків та рекомендацій щодо посилення та подальшої експлуатації конструкцій).

До початку обстеження фундаментів проводиться вимірювання деформацій будівельних конструкцій від вертикальних (осідання, перекося) та горизонтальних (зсуви) переміщень та кренів. Тріщини, виявлені у стінах та фундаментах, наносяться на креслення будівлі. Нерівномірні осідання будівлі чи прогини фундаментів визначаються нівелюванням.

Під час реконструкції будівель та споруд обстежуються фундаменти всіх характерних стін та колон. У разі часткової надбудови роботи з обстеження фундаментів виконують на ділянці забудови. Як додаткові точки обстеження призначаються місця різкого змінення висоти будівлі, змінення глибини закладення фундаментів.

За результатами обстеження складають технічний висновок, що включає:

- ✓ вихідні дані для робіт з обстеження та технічну характеристику передбачуваної реконструкції;
- ✓ опис загального стану будівлі по зовнішньому огляду, наявність тріщин;
- ✓ плани несучих конструкцій, плани та робочі креслення існуючих фундаментів з деталями та всіма розмірами, зокрема глибиною їхнього закладення;
- ✓ дані щодо навантаження, що діяли на фундаменти;
- ✓ відомості щодо деформацій та осідання фундаментів, результати нівелювання цоколя та вікон першого поверху;
- ✓ дані щодо додаткового навантаження на будівлю або споруду та розподіл їх за окремими фундаментами;
- ✓ опис стану гідроізоляції фундаментів та наявності хімічного захисту (для підприємств хімічної промисловості);



- ✓ відомості щодо матеріалу фундаментів та щільність бетону по водопроникності;
- ✓ узагальнення архівних матеріалів інженерно-геологічних досліджень, а також даних щодо властивостей ґрунтів основ;
- ✓ опис шурфів і свердловин;
- ✓ геологічні розрізи за основними лініями розташування несучих конструкцій;
- ✓ фізико-механічні характеристики ґрунтів основ;
- ✓ дані щодо рівня підземних вод, їхні коливання в осінньо-весняний період;
- ✓ відомості щодо характеру агресивності підземних вод;
- ✓ перевірочні розрахунки існуючих та очікуваних тисків на ґрунти основ;
- ✓ фотографії фасадів, дефектів та пошкоджень у конструкціях;
- ✓ висновки та рекомендації.

Висновки.

Результати обстеження дозволяють зробити аналіз та виявити фактори, що визначають стан конструкцій, а також найбільш характерні ушкодження, що виникли у процесі експлуатації.

Своєчасне встановлення причин та ступеня небезпеки дефектів та руйнувань конструкцій дозволяють розробити ефективні способи з ремонту та посилення, що забезпечують необхідні вимоги щодо довговічності та надійності подальшої роботи елементів.

Під час розроблення рекомендацій розглядаються різні варіанти посилення основ та фундаментів у конкретних інженерно-геологічних умовах з урахуванням конструктивних особливостей будівлі чи споруди. Перевага віддається тому варіанту, який є найбільш економічним та технічно доцільним.

Література:

1. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : підручник / Л. М. Шутенко, О. Г. Рудь, О. В. Кічаєва та ін. ; за ред. Л. М. Шутенка ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 563 с.
2. Парфентьева І. О. Основи та фундаменти. Навчальний посібник для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» / І. О. Парфентьева, О. В. Верешко, Д. А. Гусачук – Луцьк: ЛНТУ, 2017. – 296 с.
3. Шайдецька Л. В. Підвалини та фундаменти : навч. посібник / Л. В. Шайдецька, О. В. Ган, О. О. Вовк; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 160 с.
4. Якименко О. В. Технічна експлуатація будівель та споруд : навч. посібник / О. В. Якименко, К. О. Кіктьова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 247 с.
5. Якименко О. В. Технологія будівельного виробництва : навч. посібник / О. В. Якименко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва. ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 410 с.



Abstract. *The work considers the choice of the method of strengthening fundamentals and foundations, the organization and technology of the work; possible deterioration of working conditions and occurrence of deformations due to leaching, removal and liquefaction of soils in case of leakage of underground communications; inspection of foundations during reconstruction of buildings and structures; timely establishment of the causes and degree of danger of defects and destruction of structures.*

Key words: *fundamentals and foundations, reconstruction, major repairs, soil characteristics, engineering and geological studies.*

Статья отправлена: 18.03.2024 г.

© Якименко О.В.